

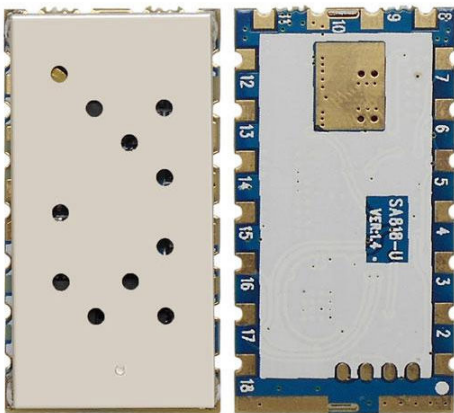
# Funkmodule

## Hochintegrierte 2m/70cm Transceiver Module für Eigenentwicklungen

Bei meinen Recherchen im Internet zwecks Bauteilebeschaffung stieß ich durch Zufall auf ein Miniatur-Funkmodul für 70 cm und kam so auf die Idee, eine kleine Markübersicht über die Transceiver Module verschiedener Hersteller im 2m und 70cm Band zu geben. Neben rein analogen FM-Modulen gibt es auch einige DMR-, Datenübertragungs- und LORA-Module.

### Analoge FM-Module:

**NiceRF**, <http://nicerf.com> ist ein chinesischer Hersteller aus Shenzhen und hat drei hochintegrierte „Walkie-Talkie-Module“ mit integriertem Microcontroller im Programm:

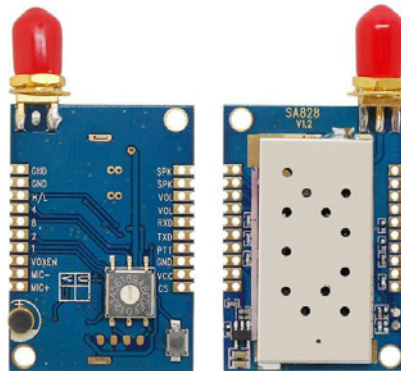


SA818 Modul von NiceRF

Das **SA818 U** (134-174MHz) bzw. V (400-480MHz) ist ein komplettes Transceiver Modul für 2m bzw. 70cm mit FM-Modulation und bis zu 30dBm, reduzierbar auf 27dBm Ausgangsleistung bei einer Empfindlichkeit von -124dBm. Der nicht volatile Speicher des nur 19 x 35,6mm grossen Moduls mit 16 Kanälen kann über eine UART-Schnittstelle selbst programmiert werden, hierbei können die RX/TX Frequenzen getrennt eingestellt werden, auch CTCSS/CDCSS sind möglich. Extern wird also nur noch eine Stromversorgung (3,3-5,5V), eine Antenne, ein Mikrofon und ein NF-Verstärker mit Lautsprecher benötigt, um einen vollständigen Transceiver aufzubauen.

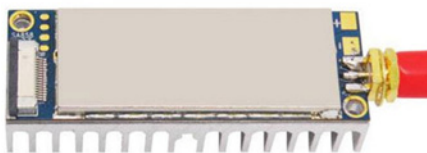
Das **SA828 U** (bzw. V) ist der offizielle Nachfolger des SA818 und besitzt zusätzlich ein Mikrofon, eine digitale Kanalwahl und einen NF-Verstärker direkt auf der 28 x 41mm grossen Platine.

Möchte man das integrierte Mikrofon nicht verwenden, so sind Anschlüsse für ein externes Mikrofon sowie auch eine VOX Funktion vorhanden. Die programmierten Kanäle können auf der Platine direkt, oder extern mittels entsprechender Schalter bzw. Microcontroller eingestellt werden. Ansonsten entspricht das SA828 weitgehend dem SA818.



SA828 Modul von NiceRF

Das **SA858 U** (bzw. V) entspricht weitgehend dem SA 828. Auf einer Zusatzplatine sind Kanalwahlschalter und Mikrofon untergebracht. Mit 10,5x29,7x 6,85mm ist es zwar wesentlich größer, bietet dafür aber eine Ausgangsleistung von 36,5dBm (4W), die sich auf 32dBm bei einem Versorgungsspannungsbereich von 3,3-9V reduzieren lässt.

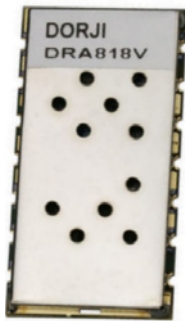


SA858 Modul von NiceRF

**Dorji**, <http://dorji.com> ist ebenfalls ein chinesischer Hersteller aus Shenzhen und hat nur ein FM-Modul im Programm.

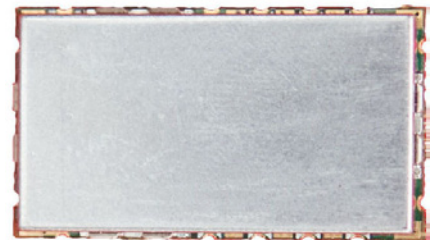
Das **DRA818 U** (bzw. V) basiert auf dem RF-IC RDA1846 und ist ebenfalls ein komplettes Transceiver Modul mit 19x35,6mm Grösse und 30 bzw. 27dBm Ausgangsleistung. Im Gegensatz zum SA818 hat das DRA818 keinen Speicher. Die Einstellung des Moduls muss also permanent über die integrierte UART-Schnittstelle erfolgen. Ein Microcontroller wie Arduino

o.ä. mit Display ist hier also Grundvoraussetzung. TX/RX können unabhängig voneinander programmiert werden, auch Squelch und CTCSS/CDCSS Einstellungen sind vorhanden, die Betriebsspannung liegt bei 3,3-4,5V. Alle anderen Daten entsprechen weitgehend dem SA818.



**Sunrise**, <http://sunrisedigit.com> ist ebenfalls ein chinesischer Hersteller aus Shenzhen, der gleich mehrere Module im Programm hat:

Das Sunrise **SR\_FRS\_0W5 U** (bzw. V) Modul misst 15x25x3mm und liefert 27 dBm Ausgangsleistung bei 3,3-5V Betriebsspannung im 2m (136-174 MHz) bzw. 70cm Band (400-480MHz). Neben den üblichen Ein- und Ausgängen bietet das Modul auch eine VOX-Funktion. Die Programmierung erfolgt auch hier über die UART-Schnittstelle, CTCSS/CDCSS sind ebenfalls möglich. Auch hier braucht man einen Mikrocontroller wie Arduino o.ä. mit Display. Als Besonderheit ist hier eine integrierte SMS-Funktion mit 1.200 Baud zu erwähnen.

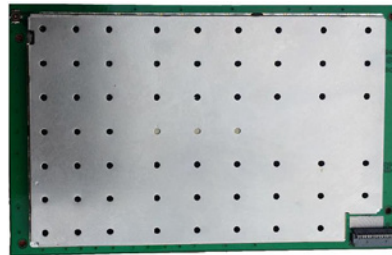
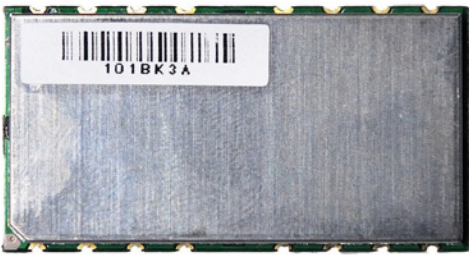


Sunrise SR\_FRS\_0W5

Das Sunrise **SR\_FRS\_1W U** (bzw. V) Modul misst 18x35x3,2mm und hat eine Ausgangsleistung von 30/27 dBm im 2m bzw. 70cm Band bei 3,3-5V Betriebsspannung.



Sunrise SR\_FRS\_1WV



Sunrise SR\_FRS\_2WU und Sunrise SR\_FRS\_4W

Das Sunrise **SR\_FRS\_2WU** Modul misst 20x38x3,5 mm und hat eine Ausgangsleistung von 33/30 dBm im 70cm Band (400-480 MHz). Alle anderen Daten entsprechen dem SR\_FRS\_1W.

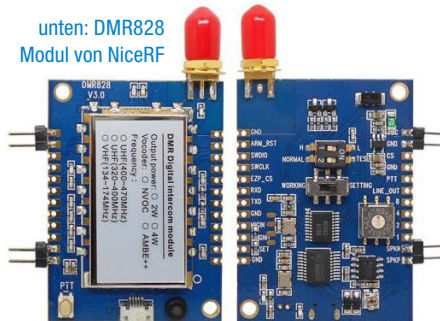
Das Sunrise **SR\_FRS\_4W** U (bzw. V) Modul misst 60x90 mm und liefert eine Ausgangsleistung von 36/30 dBm im 2m bzw. 70 cm Band bei 3,3-5 V Betriebsspannung. Alle anderen Daten entsprechen dem SR\_FRS\_1W.

### DMR-Module:

Das NiceRF **DMR 818** U (bzw. V) hat einen Digital Mobile Radio (DMR) IC eingebaut, der entweder den NVOG oder den AMBE++ Standard unterstützt und ist deshalb für DMR und FM geeignet. Mit 24x39,5mm ist es etwas größer als das SA818. Die Ausgangsleistung lässt sich auch hier von 33 auf 27 dBm reduzieren. Die Empfindlichkeit wird mit -124 dBm angegeben. Die Programmierung erfolgt wie beim SA818 über eine UART-Schnittstelle, 8 Kanäle analog, 8 Kanäle DMR, ansonsten ist es dem SA818 ähnlich, auch von der externen Beschaltung, für DMR ist jedoch sicherlich ein Mikrokontroller wie z.B. Arduino o.ä. mit Display von Vorteil. Der DMR-Mode unterstützt folgende Funktionen:

- Nachrichten senden/empfangen
- Nachrichtempfangsbestätigung
- Verschlüsselung von Text und Sprachnachrichten
- Voice-Call: Alle, Group Call und Private Call
- Erinnerung an Anrufe, Calling Status Checking
- Notfall-Alarm und Radio Monitor

DMR818 Modul von NiceRF

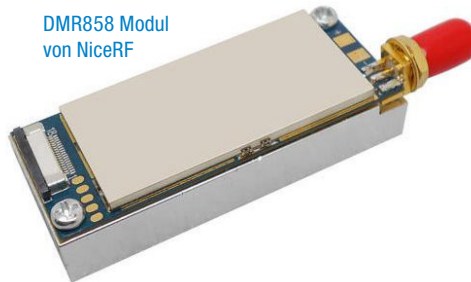


unten: DMR828 Modul von NiceRF

Das NiceRF **DMR828** U misst 33x47,34mm und hat zusätzlich zum DMR818 ein Mikrophon, einen Kanalwahlschalter und einen NF-Verstärker sowie zusätzlich eine USB-Schnittstelle eingebaut. Es ist nur für 70cm lieferbar. Extern benötigt das Modul also nur noch Stromversorgung und Lautsprecher sowie Arduino o.ä. mit Display. Die Programmierung kann also über UART oder USB erfolgen.

Das NiceRF **DMR858** U/V ist 59x24 mm groß und bietet 37/35dBm Ausgangsleistung im 70cm/2m Band, sonst entspricht es dem DMR828. Alle Module können über ein bei NiceRF erhältlich USB/UART-Modul mit spezieller Software programmiert werden.

DMR858 Modul von NiceRF



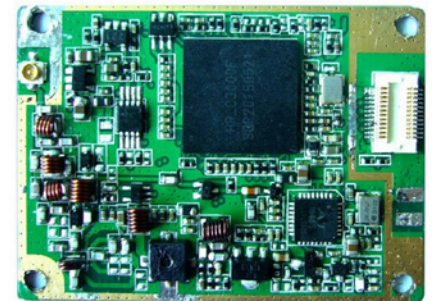
Das Sunrise **SR-DMR-2WU** DMR/FM Modul ist nur für 70cm erhältlich und bietet bei 23,9x39,5x3,8mm Größe eine Ausgangsleistung von 33/27 dBm bei 4V Versorgungsspannung. Die Eingangsempfindlichkeit beträgt -118 dBm. Alle wichtigen DMR-Funktionen werden ebenfalls unterstützt, leider konnte ich im Zuge meiner Recherchen nicht in Erfahrung bringen, welchen Voice Codec der Hersteller verwendet.

Das Modul wird über die UART-Schnittstelle programmiert.

Das Sunrise **SR-DMR-2WUF / WVF** Modul ist für 2m und 70cm erhältlich und misst 41x28 mm. An Ausgangsleistung sind 33/27dBm bei 4,2V vorhanden, die Empfindlichkeit liegt bei -121dBm. Das Modul unterstützt den AMBE3000, WT3000, AMBE1000, SELP, AVDS Standard und alle üblichen DMR-Funktionen über die UART-Schnittstelle.



Sunrise SR\_DMR\_2WUF



Sunrise SR\_DMR\_4WU

Das Sunrise **SR\_DMR\_4WU** Modul misst 35x48x3,8mm und ist nur für 70cm erhältlich. Bei 4V Betriebsspannung liefert es 36/30dBm bei -118dBm Eingangsempfindlichkeit. Leider ist auch bei diesem Modul unklar, welche Standards unterstützt werden.

Das Sunrise **SR\_DMR\_5WUF** Modul ist nur für 70cm lieferbar und misst 50x90mm. Bei 12V Versorgungsspannung leistet es 37/30dBm, die Empfindlichkeit liegt bei -120dBm. Leider gibt es auch bei diesem Modul keinerlei Angaben zum verwendeten Voice Codec.



Sunrise SR\_DMR\_5WUF



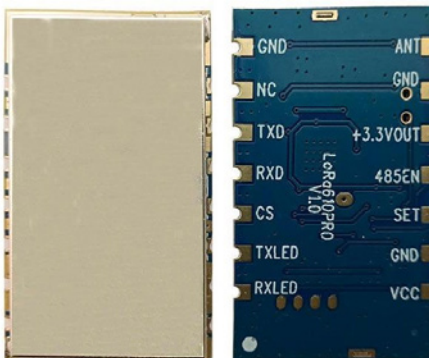


Das Sunrise **SR\_DMR\_8WVF** (bzw. UF) Modul für 2m o. 70cm ist 50x90mm groß und liefert bei 12V 39/30 dBm bei -122dBm Eingangsempfindlichkeit. Es werden AMBE3000, WT3000, AMBE1000, SELP und AVDS Vocoder unterstützt.

oben: Sunrise SR\_DMR\_8WVF

### LoRa-Module:

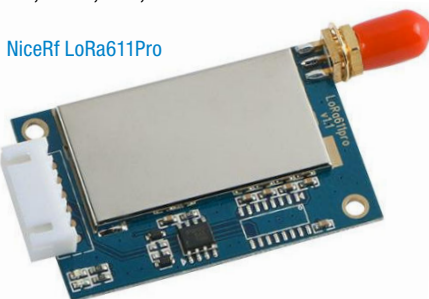
Das NiceRf **LoRa610Pro** hat bei 3,3-5,5V 1-20dBm Leistung bei -139dBm Empfindlichkeit. Die Maße sind 22,93x39,55x3,15 mm. Es kann bei 433MHz bis zu 17.353 bps übertragen und wird über ein TTL/RS232/RS485 Interface angesteuert. Es können bis zu 20 Kanäle programmiert werden. Die Daten werden mit AES128 verschlüsselt, das Modul unterstützt den Mesh und Node Mode.



NiceRf LoRa610Pro

Das NiceRf **LoRa611Pro** entspricht in allen Daten dem vorhergehenden Modul und hat die Maße: 32,2x45,9x6,8mm.

NiceRf LoRa611Pro



Die NiceRf **LoRa-MESH Serie** ist mit 20, 30 oder 37 dBm Sendeleistung erhältlich und unterstützt Node und Router Modes bei -139dBm Empfindlichkeit.



rechts: NiceRF LoRa-Mesh-Serie

Dorji **DRF1278DM**: Das 18,4x32,4x7mm große Modul bietet 20dBm Ausgangsleistung und -138dBm Empfindlichkeit bei 3,4-5,5V. Es kann bis zu 5.47 kbps übertragen.

**DRF1278DX**: Das 39x59x6mm große Modul hat 27dBm Ausgangsleistung und -139dBm Empfindlichkeit bei 5-12V. Es kann bis zu 21,88 kbps übertragen.

**DRF1278DL1**: Das 23,6x44,5mm große Modul bietet 20dBm Ausgangsleistung und -139dBm Empfindlichkeit bei 3,4-5,5V. Es kann bis zu 21,88 kbps übertragen.

**DRF1278DL2**: Das 23,6x44,5mm große Modul bietet 20dBm Ausgangsleistung und -139dBm Empfindlichkeit bei 3,4-5,5V. Es kann bis zu 21,88 kbps übertragen.

übertragen. Es ist 50x45,8x6,5mm groß und besitzt ein RS485 Interface.

Das Dorji **DRF4432D20I-L2** 70cm Modul liefert 20dBm Ausgangsleistung und -118dBm Empfindlichkeit bei 3,4-5,5V Betriebsspannung. Es kann mittels GFSK-Modulation 38,4kbps an Daten übertragen. Es ist 16x26,8x5,8mm groß und besitzt ein RS485 Interface.

Das Dorji **DRF1212D10-S** 70cm Modul liefert 10dBm Ausgangsleistung und -113dBm Empfindlichkeit bei nur 2,1-3,6V Betriebsspannung. Es kann mittels FSK-Modulation 40kbps an Daten übertragen. Es ist 18,3x29,4x7mm groß und besitzt ein UART Interface.

Das **DRF7020D13** 70cm Modul liefert 13dBm Ausgangsleistung und -121dBm Empfindlichkeit bei 3,4-5,5V Betriebsspannung. Es kann mittels GFSK-Modulation 19kbps an Daten übertragen. Es ist 18,3x34,9x7mm groß und besitzt ein UART Interface.

Das **DRF4432D20** 70cm Modul liefert 20dBm Ausgangsleistung und -118dBm Empfindlichkeit bei 3,4-5,5V Betriebsspannung. Es kann mittels GFSK-Modulation 9,6kbps an Daten übertragen. Es ist 18,3x32,1x7mm groß und besitzt ein UART Interface.

### Datenübertragungs-Module:

NiceRF <http://nicerf.com>:

Die NiceRf **SV-MESH** Serie ist mit Ausgangsleistungen von 20-37dBm lieferbar und arbeitet mit GFSK Modulation bei -121dBm Empfindlichkeit. Es können im 70cm Band bis zu 115,2kbps gesendet und empfangen werden.

Das Dorji **DRF7020D27-A2** 70cm Modul hat 37dBm Ausgangsleistung und -117dBm Empfindlichkeit bei 4,7-8V Betriebsspannung. Es kann mittels GFSK-Modulation 19,2kbps an Daten

**Radiometrix** <http://radiometrix.com> ist eine englische Firma aus Harrow, Middlesex, die gleich eine ganze Reihe von interessanten Modulen im

Hersteller	Type	Analog/DMR/Daten/LoRa	Sendeleistung [dBm]	Empfindlichkeit [dBm]	Vcc [V]	Schnittstelle	Datenrate	Band
Dorji	DRA818U/V	Analog	30/27	-122	3,3-4,5	UART	-	2m/70cm
NiceRf	SA818U/V	Analog	30/27	-124	3,3-5,5	UART	-	2m/70cm
NiceRf	SA828U/V	Analog	30/27	-124	3,3-5,5	UART	-	2m/70cm
NiceRf	SA858U/V	Analog	36,5/32	k.A.	3,3-9	UART	-	2m/70cm
Sunrise	SR_FRS_0W5 U/V	Analog	27	k.A.	3,3-5	UART	SMS 1.200 bps	2m/70cm
Sunrise	SR_FRS_1W	Analog	30/27	k.A.	3,3-5	UART	-	2m/70cm
Sunrise	SR_FRS_2WU	Analog	33/30	k.A.	3,3-5	UART	-	70cm
Sunrise	SR_FRS_4W U/V	Analog	36/30	k.A.	3,3-5	UART	-	2m/70cm
NiceRf	DMR818 U/V	DMR/Analog/Ambe++/NVOC	33/27	-124	3,3-5	UART	-	2m/70cm
NiceRf	DMR828	DMR/Analog/-	33/27	-124	3-5	UART/USB	-	70cm
NiceRf	DMR858U	DMR/-	37/35	-124	3,3-9	UART	-	2m/70cm
Sunrise	SR_DMR_2WU	DMR/-	33/27	-118	4	UART	-	70cm
Sunrise	SR_DMR_2WUF/V	DMR/Analog	33/27	-121	4,2	UART	-	2m/70cm
Sunrise	SR_DMR_4WU	DMR	36/30	-118	4	UART	-	70cm
Sunrise	SR_DMR-5WUF	DMR	37/30	-120	12	UART	-	70cm
Sunrise	SR_DMR_8WVF/UF	DMR/Ambe 3000/WT 3000	39/30	-122	12	UART	-	2m/70cm
	AMBE1000/SELP/AVDS							
NiceRf	LORA610PRO	LoRa	1-20	-139	3,3-6,5	UART	17.353 bps	70cm
NiceRf	LORA611PRO	LoRa	1-20	-139	3,3-6	UART	17.353 bps	70cm
NiceRf	LORA-MESH	LoRa	20/27/30/37	-139	3,3-30	UART	17.353 bps	70cm
Dorji	DRF1278DM	LoRa	20	-138	3,4-5,5	UART	5,47 Kbps	
Dorji	DRF1278DX	LoRa	27	-139	5-12	UART	21,88 kbps	
Dorji	DRF1278DL1/2	LoRa	20	-139	3,4-5,5	UART	21,88 kbps	70cm
NiceRf	SV-MESH	Daten GFSK	20-37	-121	3,3-30	UART	115,2 kbps	70cm
Radiometrix	NIM2	Daten	10	-118	2,9-15	UART	10 kbps	70cm
Radiometrix	NTR2	Daten	10	-118	2,9-5	UART	10 kbps	70cm
Radiometrix	AIM1	Daten	13	-120	3,3-15	UART	3 kbps	2m
Radiometrix	BIM2	Daten	10	-101	3 0. 5	UART	160 kbps	70cm
Radiometrix	BIM2A	Daten	10	-101	2,9-16	UART	64 kbps	70cm
Radiometrix	CLX2	Daten	3	-95	3,3	UART	19.200 Bd; halbduplex Modem	70cm
Radiometrix	CPX2	Daten	3	-150	3,3	UART	2.700 Bd; halbduplex Modem	70cm
Radiometrix	NIM2B	Daten	10	-118	3,1-15	UART	10 kbps	70cm
Radiometrix	QPX1	Daten	33	-118	11-15	UART	5 kbps	70cm
Radiometrix	RDL2	Daten	10	-115	5	RS232C halbduplex	32 kbps	70cm
Radiometrix	RMX2	Daten	10	-119	3	RS232C	9.600 bps	70cm
Radiometrix	RPC2A	Daten	1	k.A.	5	RS232C	64 kbps Packet Controller	70cm
Radiometrix	SHX1	Daten	27	-118	5	RS232C	5 kbps	2m
Radiometrix	SMX2	Daten	10	-120	4,2-15		5 kbps; 1.200 Bd Modem	70cm
Radiometrix	SP2	Daten	10	-120	5		160 kbps Packet Controller	70cm
Radiometrix	TR1M	Daten	20	-118	4,5-16		1.200 Bd Modem	2m
Radiometrix	USX2	Daten	20	-118	3,6-15		1.200 Bd Modem	70cm

Tabelle: Marktübersicht Transceiver Module für Analog FM, DMR und LoRa.

Die Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Vorbehaltlich Irrtümer des Autors.

Programm hat und sich auf Datenübertragung auf allen Bändern spezialisiert hat.

**NIM2:** Das 33x23x12 mm große Modul bietet eine Ausgangsleistung von 10dBm bei -118dBm Eingangsempfindlichkeit bei einem breiten Versorgungsspannungsbereich von 2,9-15V und kann Daten im 70cm Band mit bis zu 10kbps übertragen.

**NTR2:** Die Daten entsprechen weitgehend dem vorherigen Modul, allerdings in einer anderen Bauform mit 41,1x57,5x8mm

**AIM1:** Das 33x22x9mm große Modul überträgt im 2m Band mit 13dBm und einer Empfindlichkeit von -120dBm bis zu 3kbps Daten.

**BIM2:** Das 23x33x4 mm große Modul besitzt eine Ausgangsleistung von 10dBm bei -101dBm im 70cm Band. Es können Daten mit bis zu 160kbps über die UART-Schnittstelle übertragen werden.

**BIM2A:** Das 23x33x5mm große Modul besitzt eine Ausgangsleistung von 10dBm bei -101dBm im 70cm Band. Es können Daten mit bis zu 64kbps über die UART-Schnittstelle übertragen werden.

**CLX2:** Das 39,3x14,5 mm große Modul überträgt bis zu 19.200 Baud im Halbduplex-Modus bei 3dBm Ausgangsleistung bei -95dBm Empfindlichkeit.

**CPX2:** Das 40x14x5mm große Modul überträgt bis zu 2.700 Baud im Halbduplex-Modus bei 3dBm Ausgangsleistung bei -105dBm Empfindlichkeit. Das Modul hat eine UART-Schnittstelle.

**NIM2B:** Das 23x33x11mm große 70cm Modul überträgt Daten mit bis zu 10kbps bei 10dBm Ausgangsleistung und -118dBm Empfindlichkeit.

**QPX1:** Das 55x5x10mm große 2m Modul liefert eine Ausgangsleistung von 33dBm bei einer Empfindlichkeit von -118dBm. Die Programmierung und Datenübertragung läuft über eine RS232C Schnittstelle, wobei 5kbps über ein integriertes 1.200 Baud Modem übertragen werden können.

**RDL2:** 23x33x7mm große 70cm Modul hat eine Ausgangsleistung von 10dBm bei -115dBm Empfindlichkeit und kann über die RS232C Schnittstelle 32kbps im Halbduplex-Mode übertragen.

**RMX2:** Das 30x50x12mm große 70cm Modul hat eine Leistung von 10dBm bei -119dBm Empfindlichkeit und kann über die RS232C Schnittstelle 9.600 bps übertragen.

**RPC2A:** Das 70cm Modul beinhaltet ein 64kbps Packet Controller und wird über die RS232C Schnittstelle gesteuert.

**SHX1:** Das 2m Modul hat eine Ausgangsleistung von 27dBm bei -118dBm Empfindlichkeit und misst 66x30mm. Es hat ein 1.200 Baud Modem eingebaut und verwendet die RS232C Schnittstelle.

**SMX2:** Das 32x48mm große Modul liefert 10dBm Leistung bei -120dBm Empfindlichkeit und hat ein 1.200 Baud Modem eingebaut. Der Datendurchsatz liegt bei 5kbps.

**SP2:** Das 23x29x4mm große 70cm Modul verfügt über einen halbduplex Packetcontroller mit 160kbps.

**TR1M:** Das 2m Modul mit der Größe 61x38,5x12mm liefert eine Ausgangsleistung von 20dBm bei einer Empfindlichkeit von -118dBm und überträgt mit 5kbps.

**USX2:** Das Modul mit der Größe von 30x50mm besitzt eine Ausgangsleistung von 20dBm bei -118 dBm Empfindlichkeit und hat ein integriertes 1.200 Baud Modem.

#### Fazit:

Ich habe schon diverse Module getestet und war von der raschen und prompten Lieferung und dem Umfang der auch manchmal als Bundles (inkl. Lautsprecher und Lautstärkepoti) angebotener Produkte positiv überrascht. An Ideen für die Umsetzung eigener Projekte (z.B. APRS) mangelt es sicher nicht. Viele der Module verfügen auch bereits über eine Antennenbuchse. Die Kosten der Module und die Versandkosten sind sehr moderat wodurch sich das Risiko in Grenzen hält. Es gibt manchmal eine Mindestbestellmenge von 2 Stück – das motivieren anderer bastelbegeisterter Funkamateure für diese Module ist mir bisher aber nicht schmerzlich.

Werner Pichl, OE7WPA  
E-Mail: [oe7wpa@oevsv.at](mailto:oe7wpa@oevsv.at)

#### Herstellerlinks:

**Dorji** <http://dorji.com>

**NiceRF** <http://nicerf.com>

**Radiometrix** <http://radiometrix.com>

**Sunrise** <http://sunrisedigit.com>